УДК 004.93

А.І. Шевченко[1], О.В. Сосницький[2]
[1]Інститут проблем штучного інтелекту МОН і НАН України, Україна
вул. Мала Житомирська, 11/5, м. Київ, 01001
[2]Бердянський державний педагогічний університет, Україна
вул. Шмідта, 4, м. Бердянськ, 71110

УНІВЕРСАЛІЗАЦІЯ ПРОБЛЕМИ НАУКОВОГО ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУ

A.I. Shevchenko[1], A.V. Sosnitsky[2]
[1]Institute of AI Problems of the MES and NASU, Ukraine
11/5, Mala Zhytomyrska St., Kyiv, 01001
[2]Berdyansk State Pedagogical University, Ukraine
4, Schmidta St., Berdyansk, 71110

UNIVERSALIZATION OF THE INTELLIGENCE DEFINITION PROBLEM

Головною проблемою сьогодні в дослідженнях і розробках штучного інтелекту є відсутність наукового визначення Інтелекту, оскільки неможливо зробити те, що незрозуміло. Це принципово делегітимізує всі розробки у цій галузі й науку в цілому як продукт виключно інтелектуальної діяльності, а будь-яке наукове використання терміна «Інтелект» у його строгому значенні є необгрунтованим. У зазначеній роботі ця проблема вирішується за допомогою переходу на більш загальну універсальну парадигму пізнання, яка дозволила вивести визначення й універсальний формалізм інтелекту в його сильному розумінні. На відміну від попередніх публікацій, тут уточнені обгрунтування й властивості інтелекту як необхідні компоненти, що підлягають подальшій конкретизації і матеріалізації в різних нішах існування. Результати роботи мають як фундаментальне, так і прикладне загальнонаукове значення для всіх технічних і гуманітарних програм інтелекту.

Ключові слова: інтелект, універсалізація, мета-визначення, мета-формалізація, Універсальна Теорія, Всесвіт

The main problem today in the research and development of AI is the lack of a scientific definition of Intelligence, since it is impossible to do something incomprehensible. This fundamentally delegitimizes all developments in this area and science as a whole as a product of exclusively intellectual activity, and any scientific use of the term "Intellect" in its strict sense is unreasonable. In this paper, this problem is solved by transition to a more general universal paradigm of cognition, which allowed us to deduce the desired definition and universal formalism of Intelligence in its strong sense. Unlike previous publications, the ontology and properties of Intelligence are specified here as necessary components of Intelligence, which are subject to subsequent concretization and materialization in different niches of existence. The results of the work are of both fundamental and applied general scientific importance for all technical and humanitarian applications of Intelligence.

Keywords: Intelligence, universalization, meta-definition; meta-formalization; Universal Theory, the Universe

Вступ

Незважаючи на грандіозні зусилля, сучасна наука не може дати формальне визначення Інтелекту, що делегітимізує всілякі дослідження в цій галузі й науку в цілому як продукт виключно інтелектуальної діяльності, а будь-яке наукове використання терміна «Інтелект» у його строгому сенсі є необґрунтованим [1-3].

Такий стан не змінюється з піонерського Dartmouth workshop 1956 року, коли Дж. Маккарті вперше визнав: «Проблема полягає в тому, що поки ми не можемо в цілому визначити, які обчислювальні процедури ми хочемо називати інтелектуальними. Ми розуміємо деякі механізми Інтелекту і не розуміємо інші. Тому під Інтелектом у межах цієї науки розуміється тільки обчислювальна складова здатності досягати цілей у світі» [4].

У результаті, у 1980 р. була прийнята компромісна філософська гіпотеза Дж. Серля про принципову єдність всякого Інтелекту, яка дозволила розділити його на

два різних поняття: 1) слабкий (приватний, машинний) Інтелект, що виконує окремі інтелектуальні функції, що допускають формалізацію й реалізацію вже зараз, і 2) сильний (загальний, природній) Інтелект, подібний людському, формалізація (розуміння) якого відкладається на майбутнє [5].

Однак таке розмежування не усунуло, а лише перенесло зазначену невизначеність на проблему виділення інтелектуальних функцій у різноманітті всіх дій живих істот. Парадигма Маккарті-Серла просунула, але не легалізувала зазначені роботи, а людина залишилася неформальним загальнонауковим стандартом Інтелекту, згідно з відомим тестом Тюрінга [6].

Постановка проблеми

Очевидно, проблема наукового визначення й формалізації Інтелекту є наслідком фундаментальних недоліків сучасної науки, і її можна вирішити тільки обґрунтованим розвитком загальнонаукової парадигми [7]. Це вперше було зроблено авторами за допомогою підвищення рівня абстрагування знань і переходу від сучасної системи приватних вселенських аксіом (більш загально – догм), які виробляють обмежені системи понять у відповідних областях, до єдиної вихідної Вселенської аксіоми (Догма, UA), що виробляє всю систему понять Всесвіту як єдиного Універсального (Мета-) Формалізму (UMF) [8-13]. Якщо приватні концептуальні області здатні описувати тільки прості явища, які цілком уміщаються в одну область, то UMF принципово повинен описувати всі явища, аж до найскладніших, якими є Всесвіт і його Інтелект (рис. 1).

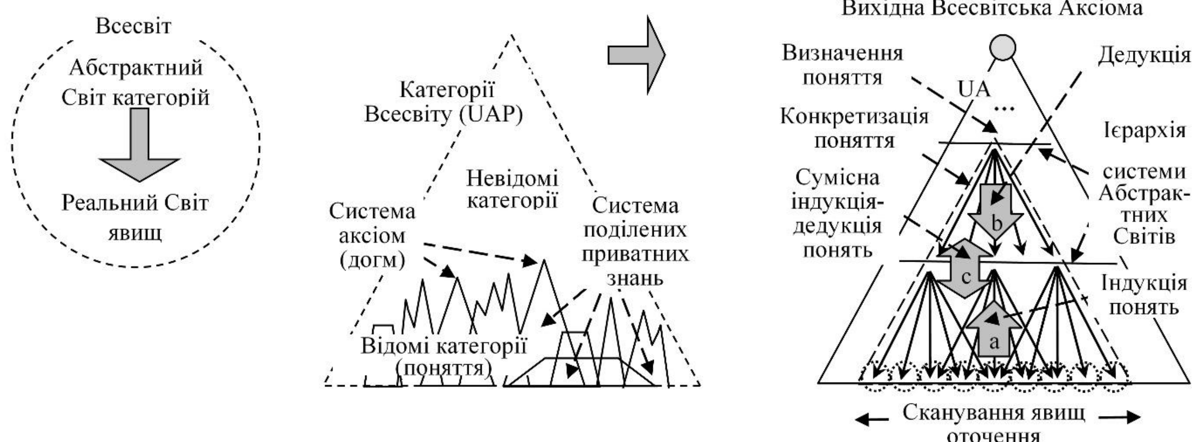


Рис. 1. Схема розвитку світової науки від Платона й Аристотеля через догматизацію до універсалізації знань

Мета досліджень

Автори змогли: 1) довести можливість отримання UMF, 2) створити основи його будови і 3) вивести з нього (Мета-) Формалізм Інтелекта (UMFI), 4) універсальний для всього живого світу. UMFI виявив, що Інтелект 5) відбувається з вищих мета-понять Всесвіту 6) безпосередньо з UA, 7) разом із Всесвітом 8) як її найважливіша властивість і 9) об'єднує обидва ці поняття, 10) розширюючи базу спільних досліджень.

Універсалізація радикально розвиває загальнонаукову парадигму пізнання. Якщо приватна аксіоматична парадигма заснована на тріаді «Observation - Hypothesis - Verification experiment» і обмежена областю спостереження явищ, то універсальна парадигма заснована на тріаді «Obtaining some universal formalism (UF) - Identification of a phenomenon in the Universe - Identification of a phenomenon in an UF - Derivation of a phenomenon formalism from an UF», яка обмежена UF, який здатний перевищувати області бачення (рис. 2).

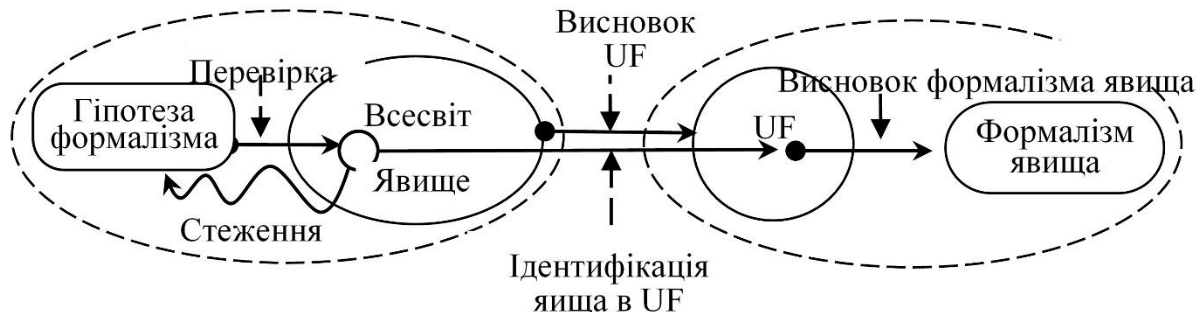


Рис. 2 Схеми догматичної (А) та універсальної (В) парадигм пізнання

UF є новим науковим поняттям і його побудова проблематична, проте спрощується приблизною гомотропністю і постійністю категорій Всесвіту, що дозволяють накопичувати їх копії до формування єдиної стійкої зовні (із Всесвітом) і всередині (між собою) несуперечливої системи понять, яка потім перевіряється практично. Природно така UF повинна бути однією, оскільки такий наш Всесвіт, і альтернативні спроби його створення повинні вести до єдиного результату.

Так вперше вдалося побудувати UF і вивести з нього UMFI, що безперечно співпадає і розширює спостережувані властивості Інтелекту як його нове пізнання. UMFI стає новим стандартом Інтелекту, що допускає його більш глибоке формальне дослідження походження, властивостей і класифікацій останнього. Обгрунтування висновків поняття Інтелекту є метою даної роботи.

Вихідна онтологія Інтелекту

Інтелект походить з поняття зв'язку, який за всіма ознаками аксіоми прийнятий як UA (рис. 3). Таким чином, вселенські сущі ймовірно мають структурну природу і адекватно представляються виключно теоретико-множинними й ER-формалізмами.

Визначення. Зв'язок є копією деякого сущого (об'єкт) в іншому сущому (суб'єкт). Визначення. Суще є частиною Всесвіту, виділене якимось зв'язком як єдине ціле. Визначення. Всесвіт є повною сукупністю прямо або побічно пов'язаних сущих.

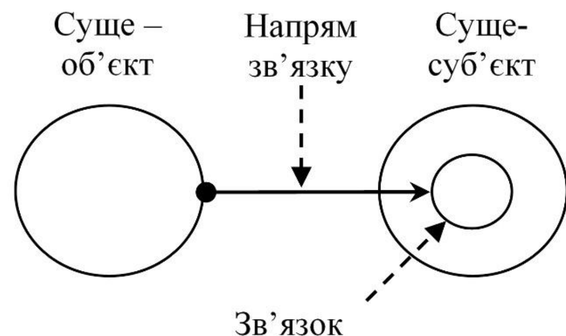


Рис. 3. Схема мета-поняття зв'язку

Висновок. Всесвіт і його сущі мають виключно нескінченну вшир і вглиб структурну природу. Висновок. Всесвіт є його сущим.

Висновок. Всесвіт є самовизначеним сущим.

Визначення. Знання є копією сущого.

Визначення. Пізнання є встановленням зв'язку з сущим.

Висновок. Пізнання Всесвіту є встановленням зв'язку з її сущим, з ним, як єдиним цілим.

Висновок. Всесвіт є взаємним пізнанням її сущих.

Елементарне комбінування зв'язків породжує початкову онтологію пізнання.

Просування копії об'єкта породжує 4 стадії циклічного пізнання суб'єкта: 1) на кордоні суб'єкта (інформація); 2) всередині суб'єкта (знання); 3) узгодження копії з іншими знаннями суб'єкта (розуміння); 4) пізнання об'єкта (дослідження) (рис. 4).

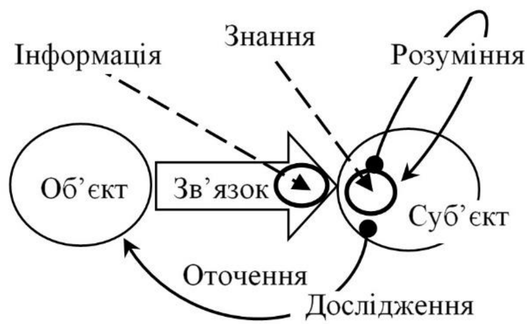


Рис. 4. Схема мета-поняття пізнання

Пізнання безлічі об'єктів породжує схему (рис. 5).

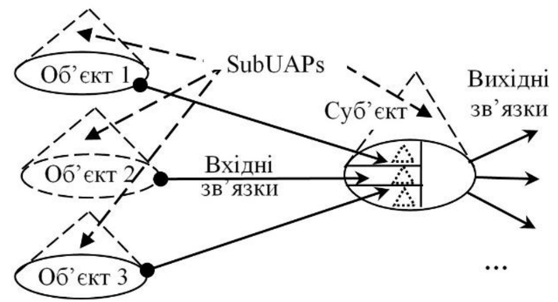


Рис. 5. Схема мета-поняття множинного пізнання

Передача копії об'єкта через проміжний суб'єкт є навчанням (рис. 6).

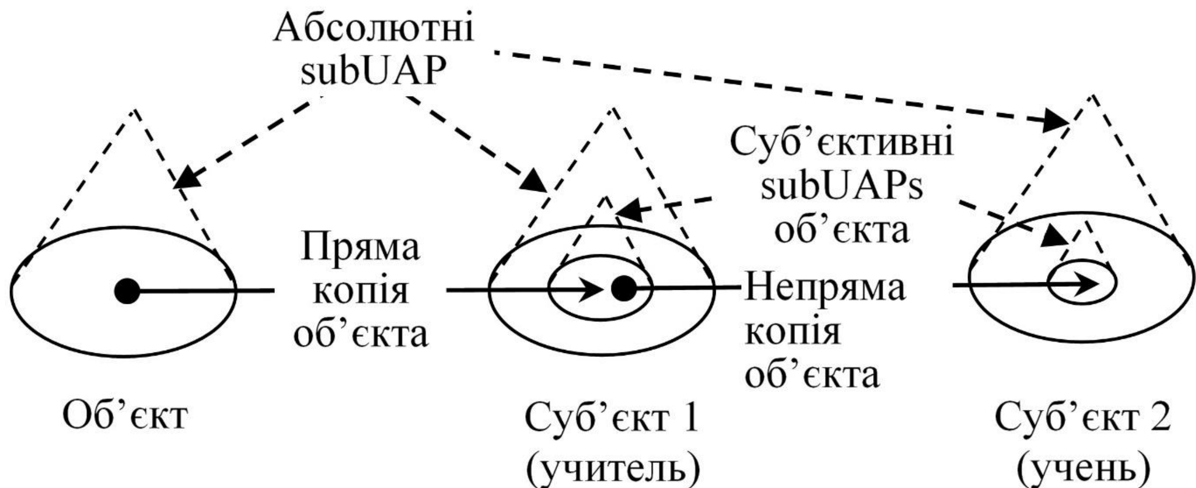


Рис. 6. Схема мета-поняття навчання

Віртуалізація копії об'єкта всередині суб'єкта (віртуалізатор) є перевищенням категорій об'єкта на їх копіях (рис. 7).

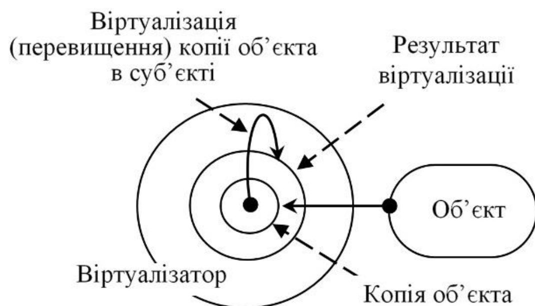


Рис.7. Схема мета-поняття віртуалізації

Абстрактна/реальна дихотомія Всесвіту

Згідно з Платоном і Аристотелем, Всесвіт розділяється на Світ категорій (Абстрактний Світ (AW)) і Світ явищ (Реальний Світ (RW)), які в сучасному подані мають схему на рис. 1. Згідно з універсальними уявленнями, AW починається в UA і розвивається далі в пірамідоподібну систему категорій (абстрактів, понять), вбудовану в RW у формі Простір-Час-Матерія Комплекс (STM-Complex), що складається із взаємозв'язаних комплексів: Простір, Час і Матерія, початкові властивості яких загальнозрозумілі (рис. 8).

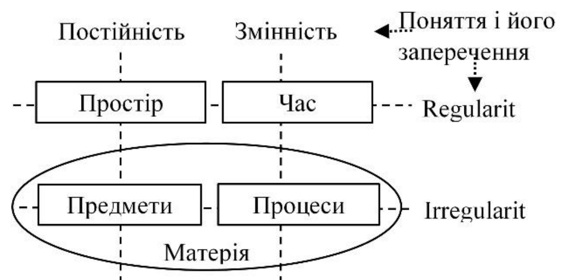


Рис. 8. Схема онтології комплексів RW

Визначення. Світ є відносно цілісною частиною Всесвіту.

Визначення. Категорія (абстракт) є сущим AW.

Визначення. Явище є сущим RW.

Визначення. Комплекс є явищем, присутнім у всіх явищах RW.

Визначення. Простір є регулярним незмінним Комплексом RW.

Визначення. Час є регулярним змінним Комплексом RW.

Визначення. Матерія є нерегулярним Комплексом RW.

Визначення. Предмет є незмінною частиною Комплексу Матерія.

Визначення. Процес є змінною частиною Комплексу Матерія.

RW (STM-Complex) складається із взаємозв'язаних явищ із вбудованими категоріями, що визначають їх властивості. Існування явищ визначається виключно його категоріями. Передбачається, що категорії явищ не мають внутрішніх протиріч. Природа носіїв категорій невідома, але це не перешкоджає початковій формалізації.

Висновок. Поняття є пізнанням абстрактної частини (категорій) явищ.

Висновок. Факти є пізнанням реальної частини явищ.

Висновок. Внаслідок непрямої (через інші категорії) дії, категорії слабо пізнаються явищами.

Висновок. Внаслідок прямої дії, явища сильно пізнаються явищами.

Гіпотеза. Система категорій однакова по всьому (нескінченному) Всесвіті.

Висновок. Факти визначають активовані категорії явищ.

Висновок. Знання є поняттям фактів і категорій явищ.

Визначення. Формалізм є системою понять сущого.

Визначення. Аксіома (визначення) є його початковою формулою (формалізм) сущого.

Універсальна гармонійна класифікація явищ

Явища 1) існують у STM-Complex і 2) діляться на 3 непусті групи зв'язків: внутрішні, зовнішні і взаємні між ними (рис. 9). Додатково у Часі ці зв'язки поділяться на Минуле, Сьогодення й Майбутнє (рис. 10).

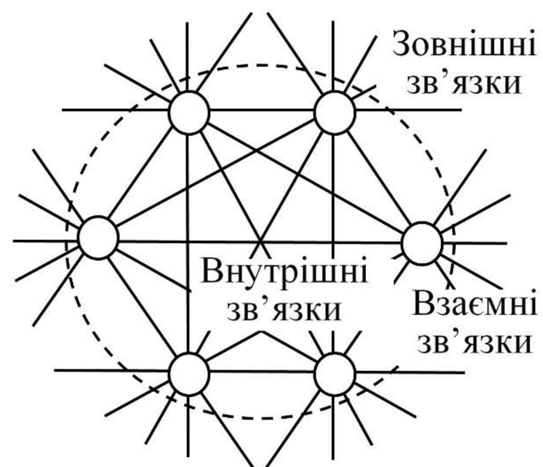


Рис. 9. Схема гармонічної будови явища

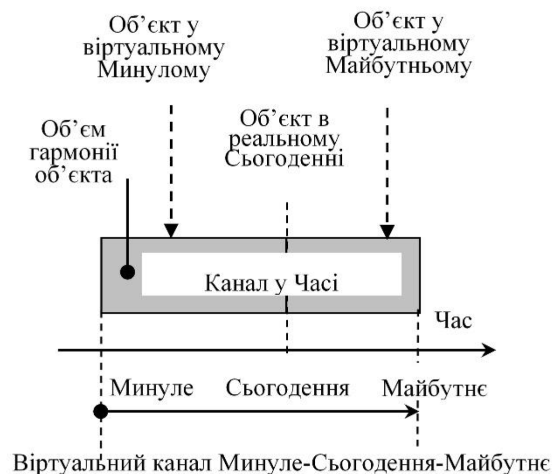


Рис. 10. Схема поділу явища на Минуле, Сьогодення та Майбутнє і VTC

Особливі стани розвитку внутрішніх зв'язків породжують універсальну гармонійну класифікацію явищ, найпростіша початкова з яких приведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Універсальна гармонійна класифікація явищ

Клас	Ім'я	Внутрішня структура	Гармонійний ресурс	Тип гармонії	Характерна величина
1	Квазі Хаос (Термодинаміка)	Немає	Реальні зв'язки в Сьогоденні	Стартова	Ентропія
2	Природний відбір (Механіка)	Є	+ віртуальні зв'язки на інтервалі Минулого	Пасивна	Енергія
3	Життя (Інтелект)	Копія STM-Complex	+ віртуальні зв'язки на інтервалі Майбутнього	Активна	Гармонія
4	Вищий Розум	Реальний STM-Complex	+ реальне Сьогодення по всій осі Часу	Вища	Гармонія
5	Гормон	Абсолютна	Абсолютна зв'язність	Абсолютна	Гармонія
6	Абсолютний Хаос	Немає	Немає зв'язків	Немає	Немає

Визначення. Реальним є існуючий у Сьогоденні зв'язок.

Визначення. Віртуальний зв'язок є копією зв'язку.

Висновок. Усі зв'язки з визначення мають віртуальну частину.

Клас 1 (Термодинаміка) має відносно слабкі реальні взаємні зв'язки і існує в точці Сьогодення, яка безперервно рухається з Минулого в Майбутнє.

Клас 2 (Механіка / Природний відбір) має порівняні з внутрішніми і зовнішніми реальні проміжні зв'язки в точці Сьогодення і доповнюється віртуальними зв'язками з Минулим, які складають тіло явища (копія Минулого в Сьогоденні явища). Механіка успадковує і розвиває Термодинаміку.

Клас 3 (Життя / Інтелект) успадковує Термодинаміку і Механіку та доповнюється віртуальними зв'язками з Майбутнім (прогноз явища) за допомогою передбачення розвитку явищ на деякому інтервалі часу.

Клас 4 (Вищий розум) успадковує Термодинаміку, Механіку і Життя і доповнюється реальними зв'язками по всій осі Часу.

Попередні і наступні Класи відносяться до космології і виходять за межі теми. Таким чином, Класи 2-4, які безпосередньо відносяться до Інтелекту, отримали форм алізми, визначення, властивості і кон-кретизуються в наступні підкласи. Клас 2 умовно потрапив у цю групу внаслідок важливості природного відбору для живих явищ.

Віртуальний Тимчасовий Канал, базові залежності і характерні величини Класів

Інтелект послідовно утворює і розвиває віртуальний канал у часі (VTC), який принципово відрізняється від каналу Шеннона в просторі і забезпечує додаткову внутрішню тимчасову комутацію явищ, що створює гармонійну перевагу вищих Класів над нижчими Класами (рис. 10). VTC є ключовою ознакою Інтелекту, на відміну від чисто логічних явищ.

VTC радикально змінює взаємодію явищ (рис. 11). Термодинамічні явища майже не впливають на зовнішні зв'язки і пропускають їх з малими змінами. Механічні й живі явища сильно впливають на зовнішні зв'язки зі збільшенням VTC і з пасивних перетворюються на активні й дестабілізуючі. Всесвіт повністю самовизначений і залежить тільки від внутрішніх зв'язків.

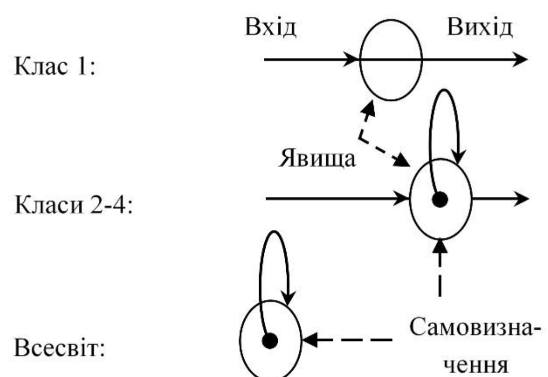


Рис. 11. Схема впливу Віртуального Часового Каналу на взаємодію явищ

VTC радикально змінює характерну величину (функцію) явищ від пасивної ентропії, яка змінюється від складних до найпростіших станів, і консервативної енергії, що зберігає явища, до активної гармонії, яка збирається назад від найпростіших до вищих станів і, тим самим, творить складні творчі явища (рис. 12).

Відповідно, Клас 1 руйнує, Клас 2 зберігає, а Клас 3 розвиває явища (табл. 2).

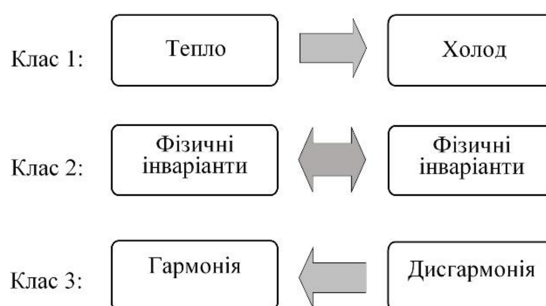


Рис.12. Схема дії характерних величин на класи явищ

Таблиця 2. Характерні величини Класів та їх дія на явища

Клас	Ім'я	Характерна величина	Ступінь гармонії явищ
1	КвазіХаос (Термодинаміка)	Ентропія	Деградація
2	Природний відбір (Механіка)	Енергія	Збереження
3	Життя (Інтелект)	Гармонія	Розвиток

VTC і додаткова тимчасова гармонія відповідає шуканій негативній ентропії Е. Шредінгера [14-15].

Гармонія, Мета-Закон і Гормон

Пізнання закладено у визначенні Всесвіту і його UA, і тому, природно, передбачається заснована на зв'язності вища вселенська характеристична величина, назвемо її «гармонія», точна формула якої поки не отримана, але якісно підтверджується повсюдно. Вихідний Мета-Закон Всесвіту передбачає її послідовне підвищення (гармонізацію): «Усі явища прагнуть до максимізації їх гармонії».

Мета-Закон є вихідним функціонально повним методом гармонізації, що виконує всі можливості повсюдного підвищення зв'язності вселенських сущих, окремим випадком якого є пізнання.

Межею гармонізації є стан повної зв'язності (локальний гормон) – повний граф, побудований на компонентах сущого (гармонія), додані дуги якого є хаосом сущого (рис. 13).

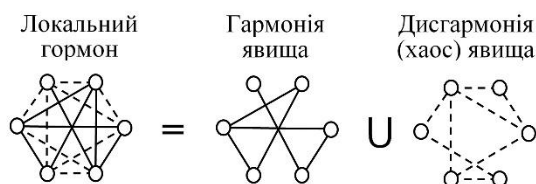


Рис. 13. Схема дихотомії явищ на гармонію (суцільні лінії) і хаос (пунктирні лінії) для n=6

Визначення. Гармонія є зв'язністю сущих.

Визначення. Хаос є відсутністю зв'язності сущих.

Висновок. Хаос є ресурсом гармонії сущих.

Межею гармонізації Всесвіту є стан Гормону як повного (C) нескінченного (I) орієнтованого (O) графа (G) CIOG (CIOG) = lim COGn (COGn), n → ∞, вершинами якого є такі ж графи (рис. 14). Гормон є центральним поняттям Універсальної Теорії як вихідне & кінцеве всесвітнє суще, дослідження якого виходить за межі цієї теми.

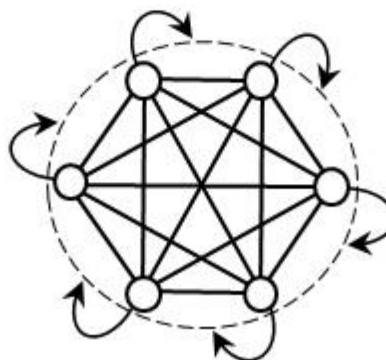


Рис. 14. Схема Гормона (для n = 6), n → ∞

Універсальна методологія пізнання

Гармонізація починається з пізнання явища, яке саме по собі є актом гармонізації через доступ суб'єкта до об'єкта й копіювання його реальної й абстрактної частин. Реальна частина активує категорії об'єкта, а абстрактна частина виділяє й передає їх у поняття суб'єкта. Це здійснюється всіляким комбінуванням доступних засобів суб'єкта на всіх стадіях гармонізації: доступ, виділення, копіювання, формування VTC-представлення, пошук і реалізація шуканого гармонійного стану об'єкта.

Внаслідок прямої невидимості AW в RW найбільшу проблему становить абстрагування об'єкта, яке виконує суб'єкт логічними операціями індукції й дедукції (id-операції), що розуміються як узагальнення й комбінування виділених понять, відповідно (рис. 1).

У результаті в суб'єкті виникають два протилежних потоки індуктивних і дедуктивних понять, які в природі збігаються й повинні збігатися в суб'єкті. Поняття, що збігаються, формують якусь суб'єктивну систему понять, а неспівпадаючі поняття відправляються на дізнання як ініціатори нових знань (рис. 15).

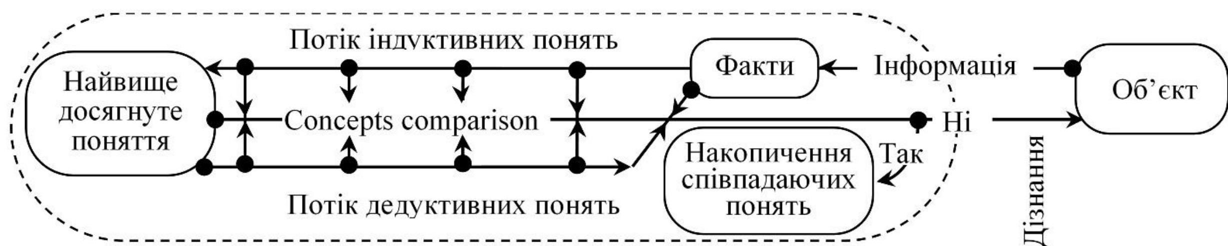


Рис. 15. Схема умовного рефлексу

Ця схема відповідає умовному рефлексу і визначає типову дихотомію мозку на дві півкулі, спеціалізовані на індукцію і дедукцію, яка принципово забезпечує повне пізнання, починаючи з нульової пізнавальної здатності будь-якого суб'єкта, яким є будь-яке вселенське явище (рис. 16).

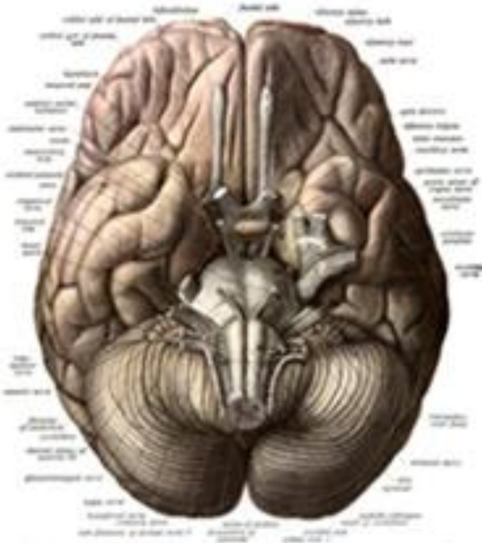


Рис. 16. Схема типової дихотомії мозку

Висновок. Знання суб'єктивні.

Висновок. Знання гіпотетичні.

Визначення. Гіпотеза є твердженням, хибність якого не доведена.

Висновок. Усунення зовнішніх (з Всесвітом) і внутрішніх (самих з собою) знань є необхідним методом пізнання, бо такий наш Всесвіт.

Визначення. Істина є Всесвітом.

Висновок. Критерій істинності є величиною зовні і внутрішньо несуперечливих знань.

Висновок. Умовний рефлекс забезпечує необмежене пізнання Всесвіту, починаючи з нульової можливості пізнання.

Умовний рефлекс і усунення протиріч обґрунтовують метод послідовної конкретизації гіпотез за допомогою введення додаткових узгоджувальних гіпотетичних понять з приблизно переборною відстанню між ними, які потім перевіряються у кінцевому підсумку фактами, які також є суб'єктивним відображенням RW. Обсяг такої системи понять залишається єдиним критерієм істинності шуканого формалізму (рис. 17).

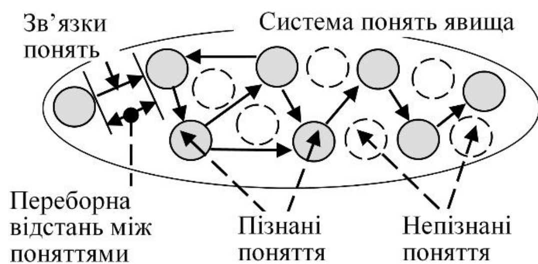


Рис. 17. Схема методу послідовної конкретизації гіпотез

Універсальне мета-визначення Інтелекту

Всесвіт має 3 головних поділи: 1) AW і RW, 2) Час (Минуле, Сьогодення і Майбутнє) і 3) категорії, які обмежують гармонізацію, які долаються тільки спільно під дією Мета-Закону з допомогою віртуалізації з використанням вищевказаних засобів гармонізації, що становлять початковий формалізм (визначення) UMFI як важливого інструменту Всесвіту, що розвивається далі Вищим Розумом (рис. 18) [16].

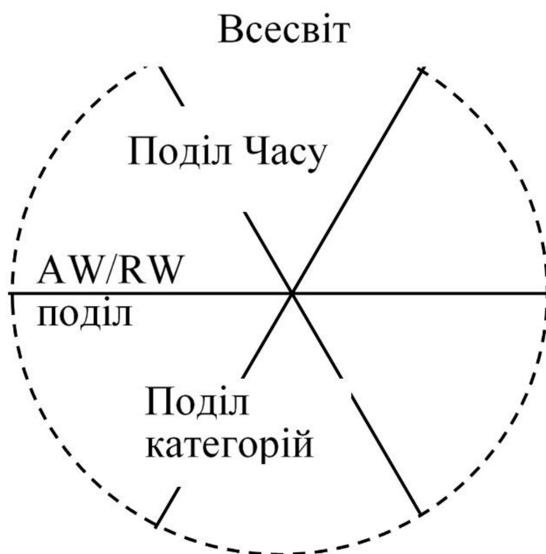


Рис. 18. Схема трьох головних поділів Всесвіту

Визначення. Інтелект є універсальним активним спільним гармонізатором Абстрактного, Тимчасового і Категоріального поділів Всесвіту. UMFI онтологічно включає всі вищевказані властивості і механізми дії, які передбачають подальшу конкретизацію і матеріалізацію до різноманітних умов RW.

Конкретизація і матеріалізація Інтелекту

UA безпосередньо входить у визначення Інтелекту, яке далі конкретизується імовірно в усі місця Всесвіту через нескінченну ієрархію екологічних ніш існування (ЕНІ) з різними категоріальними системами аж до матеріалізації на нижчому рівні абстрактної ієрархії.

Відповідно, UMFI отримує множинні додаткові конкретизації аж до матеріалізації включно, які представляють собою різноманітні низькорівневі формалізми, які послідовно ускладнюються аж до досягнення статусу явищ, що дозволяє пізнавати весь Всесвіт (рис. 19).

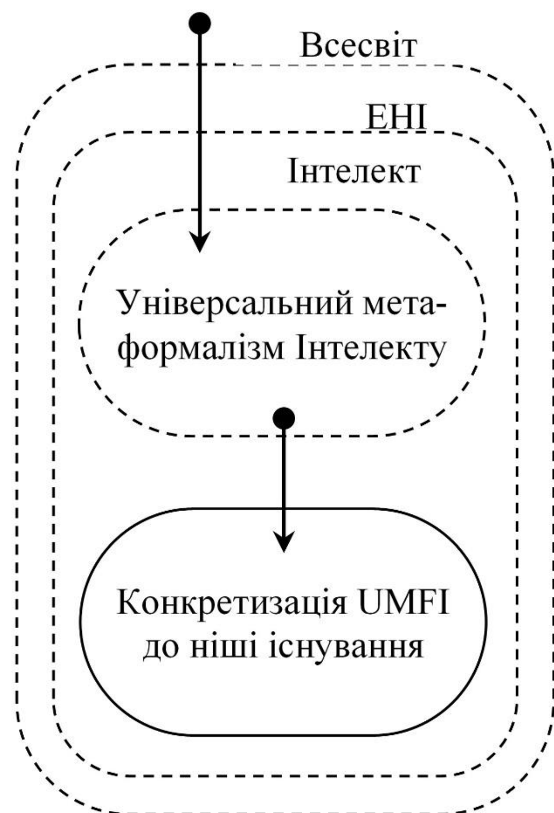


Рис. 19. Схема конкретизації Інтелекту

Обговорення результатів роботи

Внаслідок походження онтології Інтелекту разом із Всесвітом з UA, UMFI має найпоширеніший додаток з довгою всебічною конкретизацією, маскуючи спільність походження живого світу, який вимагає додаткового пояснення.

Перші наукові погляди на Всесвіт і Інтелект (Життя) з'явилися за античних часів (пригадаймо відомий діалог про смертність Сократа) [19-20]. Далі потрібно пригадати гіпотези Дарвіна про походження видів [21] на фоні фундаментальних, але недостатніх схоластичних робіт класиків [22-24]. Дарвінізм цілком доповнюється гіпотезами Л. Гумільова про формування європейських етносів [25-28].

Особливо вирізняється робота [29], яка вперше вказує на принципове обмеження догматизму для повного пізнання, що підтверджується частковими спробами утворення об'єднуючих догматичних теорій [30].

У результаті дослідження складних явищ, зазвичай поринають до галузі концептуальної якісної філософії [31-33], яка актуальна в соціальних явищах, але неможливо її застосувати для точних формальних машин. UT цілком об'єднує всі такі дослідження єдиним UMF і, як наслідок з нього, UMFI.

Висновки

Таким чином, універсалізація дозволяє створити формальну наукову теорію Інтелекту, яка вперше в строгому значенні легітимізує дослідження у цій галузі, як і науку в цілому, як продукт виключно інтелектуальної діяльності.

У рамках Універсальної Теорії введені визначення і Універсальний метаформалізм Інтелекту представлені в структурній формі, які дозволяють точну теоретико-множинну формалізацію, що допускає формальну обробку.

Особливу увагу приділено обґрунтуванню всіх використовуваних понять. Отримані результати є піонерськими із зазначеної тематики і мають важливе загальнонаукове значення і вихідне застосування в багатьох технічних і гуманітарних дослідженнях і розробках.

Дане дослідження виконано за планом Інституту проблем штучного інтелекту МОН і НАН України.

Література

1. Шевченко, А.И. (2016) К вопросу о создании искусственного интеллекта. *Штучний інтелект*, 71 (1), 7-15.
2. S. Legg, and M. Hütter, A Collection of Definitions of Intelligence. *Proceedings of the 2007 conference on Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms: Proceedings of the AGI Workshop 2006*, June 2007, pp. 17–24.
3. S. Legg, and M. Hutter. Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence. *Minds and Machines*, vol. 17, issue 4, December 2007.
4. J. McCarthy, *What is artificial intelligence?*, Computer Science Department Stanford University, Stanford, 2007.
5. J.R Searle, Minds, brains, and programs, *Behavioral and Brain Sciences*, 3 (3), 1980, pp. 417-457.
6. M. Turing, Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59, 1950, pp. 433-460.
7. P. Godfrey-Smith, *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, The University of Chicago Press, 2003.
8. Sosnitsky, Artificial Intelligence and unresolved scientific problems, *Information Theories and Applications*, vol. 18, № 1, 2011, pp. 82 – 92.
9. Sosnitsky, Harmonious Foundations of Intelligence, *Communicaton of SIWN*, vol. 7, 2009, pp. 66 – 72.
10. Sosnitsky, Beginnings if the universe model and deduction of initial system of information concepts, *Information Theories and Applications*, 19(1), 2012, pp. 56–85.
11. Sosnitsky, and A.I. Shevchenko, The Chaotic Universe's Cosmogony: the Universe's Perpetuum Mobile, Multivariance of the Universe and the "Boiling" Universe Hypothesis, *Journal of Applied Mathematics and Computation*, 2(3), 2018. pp. 84–92.
12. Sosnitsky, The universal theory as a new general scientific paradigm, *Journal of Applied Mathematics and Statistical Applications*, 2(1), 2018, pp. 11-18.
13. Sosnitsky, The universal theory of passionarity. *Web Intelligence*, vol. 17, issue 1, 2019, pp. 75-84.
14. E. Schrödinger, *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell.* Cambridge: University Press, 1944.
15. E. Schrödinger, *Is Life based on the Laws of Physics?*, https://www.informationphilosopher.com/solutions/scientists/schrodinger/What-Is_Life-7.pdf.
16. Pavlov, I.P.: Conditioned reflexes. An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex, Oxford University Press, London (1927).
17. Saladin, K.: Human anatomy (3rd ed.), McGraw-Hill, New York (2011).
18. Shevchenko. *The God*. Nauka i Osvita, Kiev, 2017.
19. Платон. Тимей // Диалоги Т.3 -М.: Мысль, 1999. - С.421- 500.
20. Hamilton E., Cairns H.: Collected Dialogues of Plato. Princeton University Press, Princeton (1962).

21. Boakes R.: From Darwin to behaviourism. Cambridge: University Press, 1984.
22. Newton I. The Mathematical Principles of Natural Philosophy,1729, https://archive.org/stream/newtonspmathema00newtrich#page/n43/mode/2up.
23. Poincaré A. Science and Hypothesis. The Walter Scott Publishing Co., New York, 1905.
24. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука. Главная редакция физ.-мат. литературы, 1983. - 560с.
25. Gumilev, L. N.: Les Fluctuations du niveau de la mer Caspienne. Cahiers du Monde Russe et Sovietique, Paris, 6(3), pp. 331–366 (1965).
26. Gumilev, L.N.: New Data on the History of the Khazars. Acta Archeologica Aca-demiae Scientiarum Hungaricae, 19, pp. 61–103 (1967).
27. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли /Под ред. доктора геогр. наук. профессора В.С. Жекулина. - 2 изд. испр. и доп. - Л.: Изд-во ЛГУ. 1989. - 496 с.
28. Гумилев Л.Н. География этноса в исторический период. - Л.: Наука. 1990 -253 с.
29. Gödel K. On Formally Undecidable Propositions of the Principia Mathematica and Related Systems. In Davis, Martin (ed.) The Undecidable: Basic Papers On Undecidable Propositions, Unsolvable Problems And Computable Functions. New York, Raven Press, 1965, pp. 6-8.
30. Хакен Г. Синергетика. М., Мир, 1980. – 405 с.
31. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. - 519с.
32. Кремень В. Г. Педагогічна синергетика: понятійно-категоріальний синтез // Філософія освіти. Теорія і практика управління соціальними системами. - №3. -2013. – С. 3-19.
33. Кремень В.Г. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму / В.Г. Кремень, В.В. Ільїн. – – К. : Пед. думка, 2012. — 367 с.

References

1. Shevchenko, A.I. (2016) K voprosu o sozdanii iskusstvennogo intellekta. *Shtuchniy Intelekt*, 71 (1), 7-15.
2. S. Legg, and M. Hütter, A Collection of Definitions of Intelligence. *Proceedings of the 2007 conference on Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms: Proceedings of the AGI Workshop 2006*, June 2007, pp. 17–24.
3. S. Legg, and M. Hutter. Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence. *Minds and Machines*, vol. 17, issue 4, December 2007.
4. J. McCarthy, *What is artificial intelligence?*, Computer Science Department Stanford University, Stanford, 2007.
5. J.R. Searle, Minds, brains, and programs, *Behavioral and Brain Sciences*, 3 (3), 1980, pp. 417-457.
6. M. Turing, Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59, 1950, pp. 433-460.
7. P. Godfrey-Smith, *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*, The University of Chicago Press, 2003.
8. Sosnitsky, Artificial Intelligence and unresolved scientific problems, *Information Theories and Applications*, vol. 18, № 1, 2011, pp. 82 – 92.
9. Sosnitsky, Harmonious Foundations of Intelligence, *Communicaton of SIWN*, vol. 7, 2009, pp. 66 – 72.
10. Sosnitsky, Beginnings if the universe model and deduction of initial system of information concepts, *Information Theories and Applications*, 19(1), 2012, pp. 56–85.
11. Sosnitsky, and A.I. Shevchenko, The Chaotic Universe's Cosmogony: the Universe's Perpetuum Mobile, Multivariance of the Universe and the "Boiling" Universe Hypothesis, *Journal of Applied Mathematics and Computation*, 2(3), 2018. pp. 84–92.
12. Sosnitsky, The universal theory as a new general scientific paradigm, *Journal of Applied Mathematics and Statistical Applications*, 2(1), 2018, pp. 11-18.
13. Sosnitsky, The universal theory of passionarity. *Web Intelligence*, vol. 17, issue 1, 2019, pp. 75-84.
14. E. Schrödinger, *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell.* Cambridge: University Press, 1944.
15. E. Schrödinger, *Is Life based on the Laws of Physics?*, https://www.informationphilosopher.com/solutions/scientists/schrodinger/What-Is_Life-7.pdf.
16. Pavlov, I.P.: Conditioned reflexes. An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex, Oxford University Press, London (1927)
17. Saladin, K.: Human anatomy (3rd ed.), McGraw-Hill, New York (2011).
18. Shevchenko. *The God*. Nauka i Osvita, Kiev, 2017.
19. Platon. Timey // Dialogi T.3 -M.: Myisl, 1999. - S.421- 500.
20. Hamilton E., Cairns H.: Collected Dialogues of Plato. Princeton University Press, Princeton (1962).
21. Boakes R.: From Darwin to behaviourism. Cambridge: University Press, 1984.
22. Newton I. The Mathematical Principles of Natural Philosophy,1729, https://archive.org/stream/newtonspmathema00newtrich#page/n43/mode/2up.
23. Poincaré A. Science and Hypothesis. The Walter Scott Publishing Co., New York, 1905.
24. Puankare A. O nauke. M.: Nauka. Glavnaya redaktsiya fiz.-mat. literaturyi, 1983. - 560s.
25. Gumilev, L.N.: Les Fluctuations du niveau de la mer Caspienne. Cahiers du Monde Russe et Sovietique, Paris, 6(3), pp. 331–366 (1965).
26. Gumilev, L.N.: New Data on the History of the Khazars. Acta Archeologica Aca-demiae Scientiarum Hungaricae, 19, pp. 61–103 (1967).
27. Gumilev L.N. Etnogenez i biosfera Zemli /Pod red. Doktora geogr. nauk. professora V.S. Zhekulina. - 2 izd. ispr. i dop. - L.: Izd-vo LGU. 1989. - 496 s.
28. Gumilev L.N. Geografiya etnosa v istoricheskiy period. - L.: Nauka. 1990 -253 s.
29. Gödel K. On Formally Undecidable Propositions of the Principia Mathematica and Related

Systems. In Davis, Martin (ed.) The Undecidable: Basic Papers On Undecidable Propositions, Unsolvable Problems And Computable Functions. New York, Raven Press, 1965, pp. 6-8.
30. Haken G. Sinergetika. M., Mir, 1980. – 405 s.
31. Vernadskiy V.I. Filosofskie myisli naturalista. M.: Nauka, 1988. - 519s.
32. Kremen V.G. PedagogIchna sinergetika: ponyatIyno-kategorIalniy sintez // FIlosofIya osvIti. TeorIya I praktika upravlInnya sotsIalnimi sistemami. - #3. -2013. – S. 3-19.
33. Kremen V.G. Sinergetika v osvItI: kontekst lyudinotsentrizmu / V. G. Kremen, V. V. IlYin. – – K. : Ped. dumka, 2012. — 367 s.

RESUME

A.I. Shevchenko, A.V. Sosnitsky

Universalization of the Intelligence definition problem

The work is devoted to solving the problem of the scientific definition of Intelligence, the absence of which fundamentally delegitimizes developments in this area and science as a whole as a product of exclusively intellectual activity. It is shown that this problem is a consequence of the fundamental shortcomings of modern science and is solved exclusively by the transition to a new more general scientific paradigm. This was first done by the authors through the transition from a modern system of particular universal axioms (dogmas) that produce limited systems of concepts in the corresponding fields to a single initial Universal Axiom that produces the entire system of concepts of the Universe as a single Universal Meta-Formalism, which allowed one to derive the desired definition and universal formalism Intelligence in his strong sense. These formalisms are obtained in the work, the initial ontology of Intelligence is given, new universal characteristic values and properties of Intelligence, its structure and definition are applied. Unlike previous publications, the ontology and properties of Intelligence are specified here as necessary components of Intelligence, which are subject to subsequent concretization and materialization in different niches of existence. The results of the work are of both fundamental and applied general scientific importance for all technical and humanitarian applications of Intelligence.

Надійшла до редакції 15.05.2019

